

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>B60R 13/08, G10K 11/168, B32B 5/22</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/18657</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>7. Mai 1998 (07.05.98)</b>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/CH97/00412</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>29. Oktober 1997 (29.10.97)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten: 381/96                      29. Oktober 1996 (29.10.96)      <b>AT</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>RIETER AUTOMOTIVE (INTERNATIONAL ) AG [CH/CH];</b> Seestrasse 15, CH-8702 Zollikon (CH).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>ALTS, Thorsten [DE/DE];</b> Pestalozzistrasse 42, D-64401 Gross-Bieberau (DE).</p> <p>(74) Anwalt: <b>RITSCHER &amp; SEIFERT; Kreuzstrasse 82, CH-8032 Zürich (CH).</b></p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b></p> <p><b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

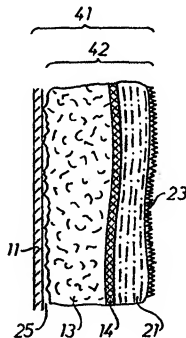
(54) Title: **ULTRALIGHT, MULTIFUNCTIONAL SOUND-INSULATING KIT**(54) Bezeichnung: **ULTRALEICHTER MULTIFUNKTIONALER, SCHALLISOLIERENDER BAUSATZ**

## (57) Abstract

This invention concerns a kit (41) for reducing noise in motor vehicles and comprises at least one flat vehicle part (11) with a sound-insulating assembly package (42) consisting of several layers and an at least partly interlaying air layer (25). This assembly package (42) has at least one porous cushioning layer (13), a microporous reinforcing layer (14) which is lightweight, stiff and openly porous, an air flow resistance between  $R_1 = 500 \text{ Nsm}^{-3}$  and  $R_1 = 2,500 \text{ Nsm}^{-3}$ , and a surface area of  $m_F = 0.3 \text{ kg/m}^2$  to  $m_F = 2.0 \text{ kg/m}^2$ . The reinforcing layer (14) has a stiffness of  $B = 0.05 \text{ Nm}$  to  $B = 10.5 \text{ Nm}$ . This permits replacing the weight of classic spring-mass-systems for noise reduction in vehicles with a system at least 50 % lighter. In addition to the dampening effect on oscillations, this kit (41) also quite effectively absorbs sound and provides thermal insulation. Preferably, this multifunctional, ultralight kit (41) is used to insulate the floor or fire wall, or as door lining or roof inner lining.

## (57) Zusammenfassung

Bausatz (41) dient der Lärmreduktion in Fahrzeugen und umfasst mindestens ein flächiges Fahrzeugteil (11) mit einem schallisolierenden Montagepaket (42) aus mehreren Schichten und mindestens partiell eine dazwischenliegende Luftschicht (25). Dieses Montagepaket (42) weist mindestens eine poröse Federschicht (13) und eine mikroporöse Versteifungsschicht (14) auf, welche Versteifungsschicht (14) leicht und offenporig ist, resp. einen Luftströmungswiderstand von  $R_1 = 500 \text{ Nsm}^{-3}$  bis  $R_1 = 2500 \text{ Nsm}^{-3}$ , und eine Flächenmasse von  $m_F = 0.3 \text{ kg/m}^2$  bis  $m_F = 2.0 \text{ kg/m}^2$  aufweist. Insbesondere weist diese Versteifungsschicht (14) eine Biegesteifigkeit von  $B = 0.005 \text{ Nm}$  bis  $B = 10.5 \text{ Nm}$  auf. Damit können die klassischen Feder-Masse-Systeme zur Lärmreduktion in Fahrzeugen durch ein mindestens 50 % leichteres System ersetzt werden. Dieser Bausatz (41) wirkt nicht nur schwingungsdämpfend und schalldämmend, sondern in hohem Masse auch schallabsorbierend und wärmedämmend. Vorzugsweise wird dieser multifunktionale und ultraleichte Bausatz (41) zur Boden- oder Stirnwandisolierung, als Türverkleidung oder Dachinnenverkleidung eingesetzt.



(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 6 0 R 13/08		B 6 0 R 13/08	
B 3 2 B 5/22		B 3 2 B 5/22	
G 1 0 K 11/16		G 1 0 K 11/16	A
11/162			D

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願平10-519853  
 (96) (22) 出願日 平成9年10月29日 (1997.10.29)  
 (85) 翻訳文提出日 平成11年2月23日 (1999.2.23)  
 (86) 国際出願番号 PCT/CH97/00412  
 (87) 国際公開番号 WO98/18657  
 (87) 国際公開日 平成10年5月7日 (1998.5.7)  
 (31) 優先権主張番号 PCT/CH96/00381  
 (32) 優先日 平成8年10月29日 (1996.10.29)  
 (33) 優先権主張国 オーストリア (AT)

(71) 出願人 リーテル オートモティブ (インターナショナル) アーゲー  
 スイス国 8702 ソリコン シーストラッセ 15  
 (72) 発明者 アルツ, ソーステン  
 ドイツ国 D-64401 グロスビーベラ  
 ウ ベスカロッシストラッセ 42  
 (74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超軽量多機能遮音キット

## (57) 【要約】

本発明は、モータ車両におけるノイズを低減するためのキット (41) に関するものであって、少なくとも1つの面状車体パーツ (11) と、複数層からなる遮音アセンブリパッケージ (42) と、少なくとも部分的に介在された空気層 (25) と、を備えている。このアセンブリパッケージ (42) は、少なくとも1つのポーラスなクッション層 (13) と、軽量かつ硬質でありさらに微小ポーラスを有した硬質層 (14) と、を備えている。硬質層 (14) は、 $R_i = 500 \text{ N s m}^{-2} \sim R_i = 2500 \text{ N s m}^{-2}$  という空気流に対しての総抵抗を有し、および、 $m_r = 0.3 \text{ kg/m}^2 \sim m_r = 2.0 \text{ kg/m}^2$  という単位面積あたりの重量を有している。補強層 (14) は、 $B = 0.005 \text{ Nm} \sim B = 10.5 \text{ Nm}$  という硬さを有している。これを、車両におけるノイズ低減のために、従来のステント-質量-システムに代えて、取り付けることにより、少なくとも50%の軽量化を達成することができる。振動に関する減衰効果に加えて、このキット (41) は、また、極めて効率的な吸音性を示し、遮音効果をもたらすことができる。好ましくは、こ

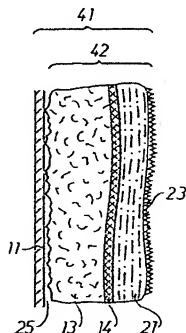


Fig. 4

## 【特許請求の範囲】

1. 車両においてノイズ低減と断熱とをもたらすよう、特に、フロア遮音や端部壁遮音やドアカバーや屋根内側カバーにおいて、吸音性かつ遮音性かつ振動減衰性かつ断熱性のカバーを形成するための多機能キット(41)であって、

少なくとも1つの面状車体パーツ(11)と、複数層からなるノイズ低減アセンブリパッケージ(42)と、を具備してなり、

前記アセンブリパッケージは、少なくとも1つのポーラスなスプリング層(13)ととりわけ開放ポアを有したフォーム層を備え、

前記アセンブリパッケージ(42)と前記面状車体パーツとの間には、空気層(25)が設けられ、

遮音性と吸音性と振動減衰性とを最適に組み合わせるのに好適であるような超軽量キット(41)を形成するために、前記多層アセンブリパッケージ(42)は、重量層を有していないアセンブリパッケージであって、微小ポーラスを有した硬質層(14)ととりわけ開放ポアを有したファイバ層またはファイバ/フォーム複合体層を備え、

前記硬質層(14)は、 $R_t = 500 \text{ N s m}^{-3} \sim R_t = 2500 \text{ N s m}^{-3}$ という空気流に対しての総抵抗を有し、とりわけ、 $R_t = 900 \text{ N s m}^{-3} \sim R_t = 2000 \text{ N s m}^{-3}$ という空気流に対しての総抵抗を有し、および、 $m_f = 0.3 \text{ kg/m}^2 \sim m_f = 2.0 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量を有し、とりわけ、 $m_f = 0.5 \text{ kg/m}^2 \sim m_f = 1.6 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量を有していることを特徴とするキット。

2. 前記微小ポーラスを有した硬質層(14)は、 $B = 0.005 \text{ Nm} \sim B = 10.5 \text{ Nm}$ という曲げ硬さを有しており、とりわけ、 $B = 0.025 \text{ Nm} \sim B = 6.0 \text{ Nm}$ という曲げ硬さを有していることを特徴とする請求項1記載のキット。

3. 前記アセンブリパッケージ(42)には、ポーラスなカバー層(15)ととり

わけソフトな装飾層またはカーペット層が設けられている、あるいは、汚染物に対して耐性のある保護フリースが設けられていることを特徴とする請求項1また

は2記載のキット。

4. 前記ポーラスなスプリング層は、前記空気層(25)と、前記微小ポーラスを有した硬質層(14)と、の間に配置されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のキット。

5. 前記ポーラスなスプリング層(13)は、 $\rho \leq 30 \text{ kg/m}^3$ という小さな密度とりわけ $\rho \leq 15 \text{ kg/m}^3$ という小さな密度を有した熱成型フォームを備えて構成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

6. 前記ポーラスなスプリング層(13)は、 $\rho \leq 70 \text{ kg/m}^3$ という小さな密度とりわけ $\rho \leq 45 \text{ kg/m}^3$ という小さな密度を有したPU成型フォームを備えて構成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

7. 前記ポーラスなスプリング層(13)は、 $\rho \leq 70 \text{ kg/m}^3$ という小さな密度とりわけ $\rho \leq 35 \text{ kg/m}^3$ という小さな密度を有した、熱可塑物質が混合されたファイバ製フリースを備えて構成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

8. 前記ポーラスなスプリング層(13)は、 $\rho \leq 70 \text{ kg/m}^3$ という小さな密度とりわけ $\rho \leq 50 \text{ kg/m}^3$ という小さな密度を有した、デロプラスチックが混合されたファイバ製フリースを備えて構成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

9. 前記アセンブリパッケージ(42)と前記面状車体パーツ(11)との間には、少なくとも部分的に、減衰層(12)が配置されていることを特徴とする請求項5～8のいずれかに記載のキット。

10. 前記減衰層(12)は、約2.2mmの厚さを有しているとともに約2.4  $\text{kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた超軽量減衰材料を備えて構成され、

前記減衰層は、前記面状車体パーツ上に接着され、

前記アセンブリパッケージ(42)の凹凸状支持によって、前記アセンブリパッケージと前記減衰層との間に形成された前記空気層(25)は、約0.2mm

の厚さとされ、

前記ポーラスなスプリング層(13)は、約25mm厚さとされるとともに約0.4kg/m<sup>2</sup>～約1.75kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされ、

前記微小ポーラスを有した硬質層(14)は、1.5mm～5.0mmという厚さとされるとともに0.6kg/m<sup>2</sup>～1.6kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項9記載のキット。

11. 前記減衰層は、約0.2mm厚さの薄いアルミニウム箔を少なくとも備えているとともに約2.94kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた、多層超軽量減衰材料を備えて構成され、

前記減衰層は、前記面状車体パーツ上に接着され、

前記アセンブリパッケージ(42)の凹凸状支持によって、前記アセンブリパッケージと前記減衰層との間に形成された前記空気層(25)は、約0.2mmの厚さとされ、

前記ポーラスなスプリング層(13)は、約25mm厚さとされるとともに約0.4kg/m<sup>2</sup>～約1.75kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされ、

前記微小ポーラスを有した硬質層(14)は、1.5mm～5.0mmという厚さとされるとともに0.6kg/m<sup>2</sup>～1.6kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項9記載のキット。

12. 前記減衰層は、約0.2mm厚さの薄いファイバ補強プラスチック紙を少

なくとも備えるとともに約2.67kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた、多層超軽量減衰材料を備えて構成され、

前記減衰層は、前記面状車体パーツ上に接着され、

前記アセンブリパッケージ(42)の凹凸状支持によって、前記アセンブリパッケージと前記減衰層との間に形成された前記空気層(25)は、約0.2mmの厚さとされ、

前記ポーラスなスプリング層(13)は、約25mm厚さとされるとともに約0.4kg/m<sup>2</sup>～約1.75kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされ、

前記微小ポーラスを有した硬質層(14)は、1.5mm～5.0mmという

厚さとされるとともに $0.6\text{ kg/m}^2 \sim 1.6\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項9記載のキット。

13. 前記減衰層は、約 $2.0\text{ mm}$ 厚さとされているとともに、約 $2.4\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされかつ凹凸状構造表面を有した超軽量減衰材料とりわけビチューメンを有していないEPDM減衰材料を備えて構成され、

前記減衰層は、一方の面においては、前記凹凸状構造とされた前記減衰層と前記面状車体パーツとの間に形成される前記空気層(25)が少なくとも部分的に約 $0.2\text{ mm}$ 厚さであるようにして、前記凹凸状構造表面を介して、前記面状車体パーツ上に配置され、

前記減衰層は、他方の面においては、前記開放ボアを有したスプリング層(13)に対して固定され、

前記ポーラスなスプリング層(13)は、約 $25\text{ mm}$ 厚さとされるとともに約 $0.4\text{ kg/m}^2 \sim 約1.75\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされ、

前記微小ポーラスを有した硬質層(14)は、 $1.5\text{ mm} \sim 5.0\text{ mm}$ という厚さとされるとともに $0.6\text{ kg/m}^2 \sim 1.6\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項9記載のキット。

14. 前記減衰層は、約 $0.4\text{ mm}$ 厚さとされかつ約 $40\text{ kg/m}^3$ という単位体積あたりの実効重量とされまたは約 $0.2\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの

重量とされさらに凹凸状構造表面を有した薄い成型フォーム層を備えて構成され、

前記減衰層は、一方の面においては、前記凹凸状構造とされた前記減衰層と前記面状車体パーツとの間に形成される前記空気層(25)が少なくとも部分的に約 $0.2\text{ mm}$ 厚さであるようにして、前記凹凸状構造表面を介して、前記面状車体パーツ上に配置され、

前記減衰層は、他方の面においては、前記開放ボアを有したスプリング層(13)に対して固定され、

前記ポーラスなスプリング層(13)は、約 $25\text{ mm}$ 厚さとされるとともに約 $0.4\text{ kg/m}^2 \sim 約1.75\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされ、

前記微小ポーラスを有した硬質層(14)は、1.5mm～5.0mmという厚さとされるとともに $0.6\text{ kg/m}^2 \sim 1.6\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項9記載のキット。

15. フロア遮音のために、前記アセンブリパッケージ(42)は、約5mm厚さとされかつ $0.4\text{ kg/m}^2 \sim 1.0\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた装飾層を備えていることを特徴とする請求項5～8のいずれかに記載のまたは請求項10～14のいずれかに記載のキット。

16. 内側端部壁のカバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)は、大部分にわたって、約5mm厚さとされかつ $0.4\text{ kg/m}^2 \sim 1.0\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた装飾層を備えていることを特徴とする請求項5～8のいずれかに記載のまたは請求項10～14のいずれかに記載のキット。

17. 屋根内側のカバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)は、空気層(25)を形成するようにして前記面状車体パーツに対して接着される凹凸状構造表面を備え、

前記ポーラスなスプリング層は、圧縮係数が $120,000\text{ Pa}$ よりも大きくかつ約1.3mm～1.7mm厚さとされかつ $0.2\text{ kg/m}^2 \sim 0.4\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた硬質熱成型フォーム層を備え、

前記微小ポーラスを有した硬質層は、1.5mm～2.0mmという厚さとされるとともに $0.4\text{ kg/m}^2 \sim 0.6\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされ、

前記ポーラスな装飾層は、約2mmという厚さとされるとともに約 $0.21\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

18. 屋根内側のカバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)は、空気層(25)を形成するようにして前記面状車体パーツに対して接着される凹凸状構造表面を備え、

前記ポーラスなスプリング層は、圧縮係数が $60\text{ kPa}$ よりも小さくかつ約2.0mm厚さとされかつ $0.8\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた、

開放ボアを有したソフトなPU成型フォーム層を備え、

前記微小ボラスを有した硬質層は、1.5mm～2.0mmという厚さとされるときに0.4kg/m<sup>2</sup>～0.6kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされ、

前記装飾層は、約2mmという厚さとされるときに約0.21kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

19. 屋根内側のカバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)は、空気層(25)を形成するようにして前記面状車体パーツに対して接着される凹凸状構造表面を備え、

前記ポーラスなスプリング層は、35kg/m<sup>3</sup>よりも小さな密度とされかつ約20mm厚さとされかつ0.7kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた、熱可塑性物質が混合されたファイバ製フリースを備え、

前記微小ボラスを有した硬質層は、1.5mm～2.0mmという厚さとされるときに0.4kg/m<sup>2</sup>～0.6kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされ、

前記装飾層は、ポーラスであるとともに、約2mmという厚さとされかつ約0.21kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

20. 屋根内側のカバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)は、空気層(25)を形成するようにして前記面状車体パーツに対して接着される凹凸状構造表面を備え、

前記ポーラスなスプリング層は、50kg/m<sup>3</sup>よりも小さな密度とされかつ約20mm厚さとされかつ1.07kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた、デュロプラスチックが混合されたファイバ製フリースを備え、

前記微小ボラスを有した硬質層は、1.5mm～2.0mmという厚さとされるときに0.4kg/m<sup>2</sup>～0.6kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされ、

前記装飾層は、ポーラスであるとともに、約2 mmという厚さとされかつ約0.21 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

21. 屋根内側のカバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)は、空気層(25)を形成するようにして前記面状車体パーツに対して押圧される凹凸状構造表面を備え、

前記アセンブリパッケージ(42)は、さらに、約3～5 mm厚さとされかつ0.4～0.6 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた、開放ポアを有した硬質キャリア層(26)とりわけ高度にプレスされた微小ポーラスを有したファイバ材料からなるまたはハニカム状構造のキャリア材料からなる開放ポアを有した硬質キャリア層(26)を備え、

前記ポーラスなスプリング層は、圧縮係数が120,000 Paよりも大きくかつ約1.3 mm～1.7 mm厚さとされかつ0.2 kg/m<sup>2</sup>～0.4 kg/m<sup>2</sup>

という単位面積あたりの重量とされた硬質熱成型フォーム層を備え、

前記微小ポーラスを有した硬質層は、1.5 mm～2.0 mmという厚さとされるときに0.4 kg/m<sup>2</sup>～0.6 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされ、

前記ポーラスな装飾層は、約2 mmという厚さとされるときに約0.21 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

22. 屋根内側のカバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)は、空気層(25)を形成するようにして前記面状車体パーツに対して押圧される凹凸状構造表面を備え、

前記アセンブリパッケージ(42)は、さらに、約3～5 mm厚さとされかつ0.4～0.6 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた、開放ポアを有した硬質キャリア層(26)とりわけ高度にプレスされた微小ポーラスを有したファイバ材料からなるまたはハニカム状構造のキャリア材料からなる開放ポアを有した硬質キャリア層(26)を備え、

前記ポーラスなスプリング層は、圧縮係数が $60\text{ kPa}$ よりも小さくかつ約 $20\text{ mm}$ 厚さとされかつ約 $0.8\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた、開放ポアを有したソフトなPU成型フォーム層を備え、

前記微小ポーラスを有した硬質層は、 $1.5\text{ mm}\sim 2.0\text{ mm}$ という厚さとされ、るとともに $0.4\text{ kg/m}^2\sim 0.6\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされ、

前記ポーラスな装飾層は、約 $2\text{ mm}$ という厚さとされるとともに約 $0.21\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

23. 屋根内側のカバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)は、空気層(25)を形成するようにして前記面状車体パーツに対して押圧される凹凸状構造表面を備え、

前記アセンブリパッケージ(42)は、さらに、約 $3\sim 5\text{ mm}$ 厚さとされかつ $0.4\sim 0.6\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた、開放ポアを有した硬質キャリア層(26)とりわけ高度にプレスされた微小ポーラスを有したファイバ材料からなるまたはハニカム状構造のキャリア材料からなる開放ポアを有した硬質キャリア層(26)を備え、

前記ポーラスなスプリング層は、 $35\text{ kg/m}^3$ よりも小さな密度とされかつ約 $20\text{ mm}$ 厚さとされかつ約 $0.7\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた、熱可塑性物質が混合されたファイバ製フリースから構成され、

前記微小ポーラスを有した硬質層は、 $1.5\text{ mm}\sim 2.0\text{ mm}$ という厚さとされ、るとともに $0.4\text{ kg/m}^2\sim 0.6\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされ、

前記ポーラスな装飾層は、約 $2\text{ mm}$ という厚さとされかつ約 $0.21\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

24. 屋根内側のカバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)は、空気層(25)を形成するようにして前記面状車体パーツに対して押圧される凹凸状

構造表面を備え、

前記アセンブリパッケージ(42)は、さらに、約3~5mm厚さとされかつ0.4~0.6kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた、開放ポアを有した硬質キャリア層(26)とりわけ高度にプレスされた微小ポーラスを有したファイバ材料からなるまたはハニカム状構造のキャリア材料からなる開放ポアを有した硬質キャリア層(26)を備え、

前記ポーラスなスプリング層は、50kg/m<sup>3</sup>よりも小さな密度とされかつ約20mm厚さとされかつ約1.0kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた、デュロプラスチックが混合されたファイバ製フリースを備え、

前記微小ポーラスを有した硬質層は、1.5mm~2.0mmという厚さとされるとともに0.4kg/m<sup>2</sup>~0.6kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされ、

前記ポーラスな装飾層は、約2mmという厚さとされかつ約0.21kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載のキット。

25. 屋根内側壁のために、前記アセンブリパッケージ(42)と前記面状車体パーツとの間には、少なくとも部分的に、約4mm厚さとされかつ約0.2kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた成型フォームからなる減衰層が配置されていることを特徴とする請求項21~24のいずれかに記載のキット。

26. ドアのカバーのために、前記空気層(25)と前記アセンブリパッケージ(42)との間には、約25μm厚さとされかつ約0.003kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた薄いPU箔が配置され、

前記アセンブリパッケージのうちの前記ポーラスな層は、約0.3kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量を有した約15mm厚さの熱成型フォームから構成され、

前記微小ポーラスを有した硬質層は、約1mm~1.5mmという厚さとされるとともに約0.5kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされ、

前記ポーラスな装飾層とりわけ開放ポアを有した装飾層は、約2mmという厚

さとされるとともに約 $0.21\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

27. ドアのカバーのために、前記空気層(25)と前記アセンブリパッケージ(42)との間には、約 $25\text{ }\mu\text{m}$ 厚さとされかつ約 $0.003\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた薄いPU箔が配置され、

前記アセンブリパッケージのうちの前記ポーラスな層は、約 $0.6\text{ kg/m}^2$ ～ $0.9\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量を有した約 $1.5\text{ mm}$ 厚さの成型フォーム層から構成され、

前記微小ポーラスを有した硬質層は、約 $1\text{ mm}$ ～ $1.5\text{ mm}$ という厚さとされるとともに約 $0.5\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされ、

前記ポーラスな装飾層とりわけ開放ポアを有した装飾層は、約 $2\text{ mm}$ という厚さとされるとともに約 $0.21\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

28. ドアのカバーのために、前記空気層(25)と前記アセンブリパッケージ(42)との間には、約 $25\text{ }\mu\text{m}$ 厚さとされかつ約 $0.003\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた薄いPU箔が配置され、

前記アセンブリパッケージのうちの前記ポーラスな層は、約 $3.5\text{ kg/m}^3$ よりも小さな密度とされかつ約 $0.5\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた約 $1.5\text{ mm}$ 厚さの、熱可塑性物質が混合されたファイバ製フリースから構成され、

前記微小ポーラスを有した硬質層は、約 $1\text{ mm}$ ～ $1.5\text{ mm}$ という厚さとされるとともに約 $0.5\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされ、

前記ポーラスな装飾層とりわけ開放ポアを有した装飾層は、約 $2\text{ mm}$ という厚さとされるとともに約 $0.21\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

29. ドアのカバーのために、前記空気層(25)と前記アセンブリパッケージ(42)との間には、約 $25\text{ }\mu\text{m}$ 厚さとされかつ約 $0.003\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた薄いPU箔が配置され、

前記アセンブリパッケージのうちの前記ボラスな層は、約 $50\text{ kg/m}^3$ よりも小さな密度とされかつ約 $0.75\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた約 $15\text{ mm}$ 厚さの、デュロプラスチックが混合されたファイバ製フリースから構成され、

前記微小ボラスを有した硬質層は、約 $1\text{ mm}\sim 1.5\text{ mm}$ という厚さとされるとともに約 $0.5\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされ、

前記ボラスな装飾層とりわけ開放ポアを有した装飾層は、約 $2\text{ mm}$ という厚さとされるとともに約 $0.21\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のキット。

30. 前記面状車体パーツには、少なくとも部分的に、約 $2.67\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされかつ少なくとも1つの約 $0.1\text{ mm}$ 厚さの薄いアルミニウム箔を有した、多層の約 $2.3\text{ mm}$ 厚さの超軽量減衰材料から構成された減衰層が設けられていることを特徴とする請求項26～29のいずれかに記載のキット。

31. 前記面状車体パーツには、少なくとも部分的に、約 $2.67\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされかつ少なくとも1つの約 $0.1\text{ mm}$ 厚さのファイバ補強プラスチック紙製箔を有した、多層の約 $2.3\text{ mm}$ 厚さの超軽量減衰材料から構成された減衰層が設けられ、

前記箔を有することにより、前記多層減衰層の単位面積あたりの重量は、約 $2.54\text{ kg/m}^2$ であることを特徴とする請求項26～29のいずれかに記載のキット。

32. モータ空間側の端部壁カバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)には、前記モータ空間側において、汚染物に対して耐性のある保護層とりわけオイルや水に対して耐性のある保護フリースが設けられ、

前記微小ボラスを有した硬質層は、前記スプリング層と前記保護層との間に配置され、

前記硬質層は、約 $2.5\text{ mm}$ 厚さとされかつ約 $1.0\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた、高度にプレスされたファイバ材料から構成され、

前記アセンブリパッケージ(42)のうちの、前記開放ボアを有したスプリング層は、約15mm厚さとされかつ約 $0.3\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた熱成型フォームから構成され、

前記モータ空間側における前記保護層は、0.2~0.4mm厚さとされかつ $0.1\sim 0.3\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項3記載のキット。

33. モータ空間側の端部壁カバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)には、前記モータ空間側において、汚染物に対して耐性のある保護層とりわけオイルや水に対して耐性のある保護フリースが設けられ、

前記微小ボアを有した硬質層は、前記スプリング層と前記保護層との間に配置され、

前記硬質層は、約2.5mm厚さとされかつ約 $1.0\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた、高度にプレスされたファイバ材料から構成され、

前記アセンブリパッケージ(42)のうちの、前記開放ボアを有したスプリング層は、約15mm厚さとされかつ約 $0.6\text{ kg/m}^2\sim 0.9\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされたPU成型フォームから構成され、

前記モータ空間側における前記保護層は、0.2~0.4mm厚さとされかつ $0.1\sim 0.3\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項3記載のキット。

34. モータ空間側の端部壁カバーのために、前記アセンブリパッケージ(42)には、前記モータ空間側において、汚染物に対して耐性のある保護層とりわけオイルや水に対して耐性のある保護フリースが設けられ、前記微小ボアを有した硬質層は、前記スプリング層と前記保護層との間に配置され、

前記硬質層は、約2.5mm厚さとされかつ約 $1.0\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた、高度にプレスされたファイバ材料から構成され、

前記アセンブリパッケージ(42)のうちの、前記開放ボアを有したスプリング層は、約15mm厚さとされかつ約 $0.7\text{ kg/m}^2\sim 1.0\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた、デュロプラスチックが混合されたファイバ製フ

リースから構成され、

前記モータ空間側における前記保護層は、 $0.2 \sim 0.4$  mm厚さとされかつ $0.1 \sim 0.3$  kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされていることを特徴とする請求項3記載のキット。

35. 前記空気層(25)と前記アセンブリパッケージ(42)との間に、 $0.05$  kg/m<sup>2</sup>  $\sim$   $0.15$  kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされまたとりわけオイルや水に対して耐性のある保護フリースとされた、汚染物に対して耐性のある保護フリースが設けられていることを特徴とする請求項32～34のいずれかに記載のキット。

36. 前記微小ポーラスを有した硬質層は、前記ポーラスなスプリング層(13)と、前記空気層(25)と、の間に配置されていることを特徴とする請求項3記載のキット。

37. モータ空間側の端部壁カバーのために、前記硬質層は、約 $2.5$  mm厚さとされかつ約 $1.0$  kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた、高度にプレスされたファイバ材料から構成され、

前記アセンブリパッケージ(42)のうちの、前記開放ポアを有したスプリング層は、約 $15$  mm厚さとされかつ約 $0.3$  kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた熱成型フォームから構成され、

前記モータ空間側には、 $0.2 \sim 0.4$  mm厚さとされかつ $0.1 \sim 0.3$  kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた汚染物に対して耐性のある保護層とりわけオイルや水に対して耐性のあるファイバ製フリースが設けられていることを特徴とする請求項36記載のキット。

38. モータ空間側の端部壁カバーのために、前記硬質層は、約 $2.5$  mm厚さとされかつ約 $1.0$  kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされた、高度にプレスされたファイバ材料から構成され、

前記アセンブリパッケージ(42)のうちの、前記開放ポアを有したスプリング層は、約 $15$  mm厚さとされかつ約 $0.6$  kg/m<sup>2</sup>  $\sim$   $0.9$  kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量とされたPU成型フォームから構成され、

前記モータ空間側には、 $0.2 \sim 0.4$  mm厚さとされかつ $0.1 \sim 0.3$  kg/ $\text{m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた汚染物に対して耐性のある保護層

とりわけオイルや水に対して耐性のあるファイバ製フリースが設けられていることを特徴とする請求項36記載のキット。

39. モータ空間側の端部壁カバーのために、前記硬質層は、約 $2.5$  mm厚さとされかつ約 $1.0$  kg/ $\text{m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた、高度にプレスされたファイバ材料から構成され、

前記アセンブリパッケージ(42)のうちの、前記開放ボアを有したスプリング層は、約 $15$  mm厚さとされかつ約 $0.7$  kg/ $\text{m}^2 \sim 1.0$  kg/ $\text{m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた、耐熱ファイバ製のデュロプラスチックが混合されたファイバフリースから構成され、

前記モータ空間側には、 $0.2 \sim 0.4$  mm厚さとされかつ $0.1 \sim 0.3$  kg/ $\text{m}^2$ という単位面積あたりの重量とされた汚染物に対して耐性のある保護層とりわけオイルや水に対して耐性のあるファイバ製フリースが設けられていることを特徴とする請求項36記載のキット。

40. 前記空気層(25)と前記アセンブリパッケージ(42)との間に、 $3.0$  mm厚さとされかつ約 $0.12$  kg/ $\text{m}^2$ という単位面積あたりの重量とされたフォーム製減衰体が設けられていることを特徴とする請求項32～34のいずれかに記載のまたは請求項37～39のいずれかに記載のキット。

41. 前記面状車体パーツは、約 $0.8$  mm厚さのスチールシートであることを特徴とする請求項1～40のいずれかに記載のキット。

42. 前記面状車体パーツは、約 $1.1$  mm厚さのアルミニウムシートであることを特徴とする請求項1～40のいずれかに記載のキット。

43. 前記面状車体パーツは、約 $1.5$  mm厚さの、ファイバ補強プラスチック部材とりわけ有機シートであることを特徴とする請求項1～40のいずれかに記載のキット。

44. 前記ボラスなスプリング層は、 $0.05$  W/mKよりも小さな好ましく

は $0.04\text{ W/mK}$ よりも小さな熱伝導度 $\lambda$ を有していることを特徴とする請求項1～40のいずれかに記載のキット。

45. 請求項1～44のいずれかに記載のキットのためのアセンブリパッケージであって、

重量層を備えていないアセンブリパッケージ(42)であり、微小ボラスを有した硬質層(14)ととりわけ開放ボアを有したファイバ層またはファイバ/フォーム複合体層を備え、

前記硬質層(14)は、 $R_t = 500\text{ N s m}^{-3} \sim R_t = 2500\text{ N s m}^{-3}$ という空気流に対しての総抵抗を有し、とりわけ、 $R_t = 900\text{ N s m}^{-3} \sim R_t = 2000\text{ N s m}^{-3}$ という空気流に対しての総抵抗を有し、および、 $m_f = 0.3\text{ kg/m}^2 \sim m_f = 2.0\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量を有し、とりわけ、 $m_f = 0.5\text{ kg/m}^2 \sim m_f = 1.6\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量を有していることを特徴とするアセンブリパッケージ。

46. 前記微小ボラスを有した硬質層(14)は、 $B = 0.005\text{ Nm} \sim B = 10.5\text{ Nm}$ という曲げ硬さを有しており、とりわけ、 $B = 0.025\text{ Nm} \sim B = 6.0\text{ Nm}$ という曲げ硬さを有していることを特徴とする請求項45記載のアセンブリパッケージ。

47. 減衰層および/または接着層が設けられていることを特徴とする請求項45または46に記載のアセンブリパッケージ。

## 【発明の詳細な説明】

超軽量多機能遮音キット

本発明は、請求項1の序文に記載したような、車両におけるノイズ低減および断熱のための多機能キットに関するものである。

フロアシート、ルーフシート、足回り、側板すなわちドア、および、サイドカバーのような、面状車両パーツは、本来的に安定性が小さいことに基づいて、移動時に、変形したり振動したり揺れたりする傾向がある。この振舞いは、従来から、振動減衰材料を取り付けることにより、特に、ビチューメンからなる重量層を取り付けることにより、対処されている。車両内への移動ノイズの伝搬を低減するために、自動車産業においては、長年にわたって、さらに、多層遮音アセンブリが適用されてきた。特に、このような遮音アセンブリによって、車両モータからのノイズ、ギヤボックスや補助ユニットからのノイズ、排気システムからのノイズ、および、風やタイヤのノイズが、効果的に遮音される。このような遮音アセンブリは、一般に、スプリングー質量ーシステムとみなすことができ、面状自動車ボディ用パーツの振動を減衰させるために、また、空気伝達性ノイズを遮音するために、すべてのものが、弾性スプリング層に対して連結された気密性重量層を備えている。

そのような遮音パッケージは、例えば欧州特許文書第0, 334, 178号に開示されていて、本質的に、振動を起こしやすい車体パーツに対して面接触されるとともにスプリングー質量ーシステムにおけるスプリングとして機能するソフトな弾性フォーム材料層と、同じ材料からなりほとんどコンパクトで空気不透過性とされスプリングー質量ーシステムにおける質量として機能する強化層と、を備えている。この場合、強化のための強化層は、フリースやカットフォームからなるフレーム内に、あるいは、その上に配置された装飾カバー層やカーペット層内に、組み込まれている。この構成に基づいて、重量層の重さを、40%にまで

低減することができ、そのため、遮音システム全体の重さを、公知のスプリングー質量ーシステムに対して低減することができる。しかしながら、音響効率のコストがかさむ。

欧州特許文書第0, 255, 332号には、半フレキシブルなキャリア層を利用することによって、スナップ容器のようにして、車体屋根に対して張られた遮音パッケージが開示されている。このキャリア層によって、弾性的な吸音性フォーム層と粘弾性的な閉塞ポアを含んだ重量層（ビチューメンが充填されている）とからなる古典的なスプリングー質量ーシステムが、車両屋根に対して押しつけられている。車両屋根に対して、重量層を明確に連結していないことにより、重量層の振動は、うまく減衰され、重量層は、もはや、表面全体を覆う必要がない。

しかしながら、一般に、スプリングー質量構成は、遮音において、共鳴の兆候につながる。そのような共鳴は、通常、下側のモータ構成の周波数範囲に位置しており、特に好ましくない。この現象は、概して、極度に軽量の構成を禁止する。

車両の重量を低減することは、自動車産業においては、一般的には好ましいことである。このことは、ますます薄くかつ軽量の車体パーツが使用されることにつながり、音響的にはかなり不利となる。遮音アセンブリに対する要求は、軽量車体パーツを使用することによって、ますます増加している。

したがって、本発明の目的は、例えばアルミニウムやプラスチックのような軽量車体パーツに対して適用したときに、音響効率を損失させないような、超軽量キットを提供することである。

特に、遮音キットは、従来の遮音アセンブリよりも50%以上軽量であって、しかも、良好な断熱特性を有している。

本発明によれば、上記目的は、概して、請求項1の特徴点を備えたキットによって得られる。とりわけ、従来のスプリングー質量システムにおいて使用されていた空気不透過性の重量層に代えて、比較的薄くかつ微小ポーラスを有した硬質のファイバ層またはファイバ/フォーム複合体層を使用することにより、得ることができる。この微小ポーラスを有したファイバ層は、開放ポアを有しているとともに、空気流に対して比較的大きな抵抗性を示す。目的を達成するための本質的なものは、吸音性キット内における空気層の形成である。空気層は、好ま

しくは、面状車体パーツと他の層との間に位置している。その結果、基本的に、従来のスプリング質量システムと比較して、遮音機構の重量が低減され、吸音性の向上に関して好ましい。よって、本発明によるキットの効率は、遮音性と吸音性との最適な組合せを含有している。本発明においては、吸収係数が著しく増大することにより、このキットが、軽量車体パーツと共に極度に軽量の構成を有し、音響特性を減じることがない。さらに、本発明によるキットにおいては、驚くべきことに、通常的に共鳴の兆候が起こる領域においての遮音性が著しく改良されることがわかった。

第1実施形態においては、本発明による多機能キットは、振動を起こしやすい車体パーツに適用される、ソフトで弾性的な、開放ポアを有した、スプリング層を備えている。この層は、フォームまたはファイバ製フリースと、とりわけ硬質にプレスされたファイバ層またはファイバ/フォーム複合体層とされた、微小ポアを有した軽量硬質層と、これらの上に配置された、ポーラスなカバー層またはカーペットまたは保護層と、を備えて構成されている。これらすべての層は、互いに連結することができ、これにより、（縫うことにより）あるいは、空気透過性の接着剤によって部分的に連結することにより、機械的な複合体を形成することができる。この実施形態における他の構成例においては、本発明によるキットは、車体の側部において、部分的にまたは表面全体にわたって装着される軽量の減衰層を備えている。この場合の装着は、欧州特許文書第0474593号に記載された表面パターンとされることが好ましく、車体シート上に装着される。

車体の平坦領域においては、超軽量ビチューメンからなるまた張力抵抗性アルミニウム箔またはファイバ補強プラスチック紙からなる、軽量の「拘束された層」による減衰を、使用することができる。これは、従来のようにして接着される。

さらなる好ましい実施形態は、本発明の従属請求項に規定されている。

ソフトで弾性的な、開放ポアを有した層と、この層上に配置する、同様に開放ポアを有した微小ポーラスファイバ層またはファイバ/フォーム複合体層と、を組み合わせることで音響的に最適化することにより、a) 共鳴の兆候のない遮音、b) 低周波領域においては既に効果的であるような装飾層またはカーペット層上にお

ける吸音、c) 低燃料消費型車両において有利であるような断熱、d) スチール製車体に対して従来のスプリング質量構成を使用した場合と比較して、50%以上という極めて大きな重量減少、これと同時に、音響特性全体の効率の向上、を得ることができる。

以下、本発明を、添付図面を参照して、いくつかの実施形態を通して、より詳細に説明する。

図1は、フロア体の古典的な構成を示す図である。

図2は、図1のフロア体についての、周波数の関数としての吸収係数の推移を示すグラフである。

図3は、図1のフロア体についての、周波数の関数としての遮音性の推移を示すグラフである。

図4は、本発明によるキットの原理的な構成を示す図である。

図5は、フロア遮音のためのあるいは内側端部壁カバーのための、本発明によるキットを示す図である。

図6は、図5のキットについての、周波数の関数としての吸収係数の推移を示すグラフである。

図7は、図5のキットについての、周波数の関数としての遮音性の推移を示すグラフである。

図8は、本発明による屋根内部カバーの構造を示す断面図である。

図9は、本発明によるドアカバーの構造を示す断面図である。

図10は、本発明による接着された外側端部壁の構造を示す断面図である。

図11は、本発明による適用された外側端部壁の構造を示す断面図である。

図1に示す従来のフロア体1は、遮音パッケージ2を備えている。この遮音パッケージ2は、複数の層から構成されていて、フラットな面上に、すなわち、面状車体パーツ3上に、固定されている。従来の車両においては、この車体パーツは、約  $6.32 \text{ kg/m}^2$  という単位面積あたりの重量を有した約 0.8 mm 厚さのスチールシートから製造される。この車体パーツ3上には、約  $3.5 \text{ kg/m}^2$  という単位面積あたりの重量を有した一般に約 2.2 mm 厚さのビチューメ

ン層からなる減衰層4が取り付けられている。この減衰層4によって、本質的に、高周波の振動が減衰される。この減衰層上には、一般に、スプリングー質量システムが緩やかに結合される。その結果、減衰層4とスプリングー質量システムとの間には、約0.2 mm厚さの空気層5が発生する。スプリングー質量システムは、約70 kg/m<sup>3</sup>という単位体積あたりの重量を有したまたは約1.05 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量を有した約15 mm厚さのファイバ層6を備えている。このファイバ層6に代えて、同様の重い弾性フォーム層を使用することができる。このファイバ層6に対しては、約4.0 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量を有した約2 mm厚さの空気不透過性重量層7が連結されている。この空気不透過性重量層7上には、例えば、約0.6 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量を有した約5.0 mm厚さのカーペット8が設けられている。よって、この典型的なフロア体は、合わせて、約15.47 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量を有している。そのうち、遮音パッケージ2の単位面積あたりの重量は、約9.15 kg/m<sup>2</sup>を占めている。

図2に示された曲線9は、周波数の関数としての、このフロア体1の吸収係数の振舞いを表している。この曲線から、この遮音パッケージが、200 Hzの領

域において、顕著な共鳴吸収を備えていること、また、500 Hzを超える領域において、周波数が増加するにつれてわずかながら増大するような明らかに望ましくない吸収を示すこと、を明確に認識することができる。このわずかながらの吸収の増大は、カーペットの特性によってのみ引き起こされている。

このフロア体1に関しての、図3に示すような遮音性についての周波数応答10は、高周波音を遮音すること、および、スプリングー質量システムにおいて特徴的な200 Hz領域における遮音の兆候が見られること、を明らかに示している。

このような従来型の遮音システムに対して、車体パーツ3として、約0.8 mm厚さのスチールシートに代えて、約1.1 mmのアルミニウムシートを使用した場合には、完全な遮音が、約6 dBだけ悪くなり、遮音の共鳴の兆候および共鳴吸収が、約250 Hz領域へといくらか高周波数側へ変位する。これは、スチ

ールに代えてアルミニウムを使用したことによって、質量が半分になったことの結果である。

図4に示す本発明によるキット41の原理的な構成は、本質的に、面状車体パーツ11と、パーツ11に対して設けられたアセンブリパッケージ42と、を備えている。このアセンブリパッケージ42は、複数の層を備えており、必要に応じて、ポーラス（多孔性）スプリング層13と、微小ポーラス硬質層14と、を備えている。ポーラススプリング層13は、好ましくは、開放ポアを有したフォーム層（発泡体層）から形成されている。微小ポーラス硬質層14は、好ましくは、開放ポアを有したファイバ層またはファイバ/フォーム複合体層から形成されている。この場合、ファイバ層またはファイバ/フォーム複合体層は、 $R_t = 500 \text{ N s m}^{-3} \sim R_t = 2500 \text{ N s m}^{-3}$ という空気流に対しての総抵抗を有し、とりわけ、 $R_t = 900 \text{ N s m}^{-3} \sim R_t = 2000 \text{ N s m}^{-3}$ という空気流に対しての総抵抗を有し、および、 $m_f = 0.3 \text{ kg/m}^2 \sim m_f = 2.0 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの質量を有し、とりわけ、 $m_f = 0.5 \text{ kg/m}^2 \sim m$

$f = 1.6 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの質量を有している。補助のために、さらなる層21, 23を設けることができる。多機能キット41の音響効率に対して不可欠なものは、アセンブリパッケージ42と車体パーツ11との間の、空気層25である。この音響効率をさらに改良するために、微小ポーラス硬質層14は、 $B = 0.005 \text{ Nm} \sim B = 10.5 \text{ Nm}$ という曲げ硬さを有しており、とりわけ、 $B = 0.025 \text{ Nm} \sim B = 6.0 \text{ Nm}$ という曲げ硬さを有している。

図5に示した本発明による超軽量キットは、フロア遮音あるいは内側端部壁カバーの構成として、特に好適である。このキットは、約1.1mm厚さのアルミニウム製車体パーツ11と、このパーツ上に適用された例えばSDL減衰層のような軽量減衰層12と、を備えている。ただしこの場合においても、空気層25が形成されている。このようなSDL減衰層12は、公知のものであって、概して欧州特許文書第0474593号におけるような表面パターンを有しており、特別の瀝青質の材料組成を有している。このような減衰層は、シート上に前記パターンでもって適用され、ソフトなフォームシステムに対して堅固に連結され

る。この減衰層12の効果的な密度は、 $\rho = 1100 \text{ kg/m}^3$ である。この実施形態における例においては、約  $2.4 \text{ kg/m}^2$  という単位面積あたりの重さを有した、約  $2.0 \text{ mm}$  厚さの減衰層が使用されている。この減衰層上には、約  $20 \text{ kg/m}^3$  という単位体積あたりの重さを有したあるいは約  $0.4 \text{ kg/m}^2$  ～約  $1.75 \text{ kg/m}^2$  という単位面積あたりの重さを有した、約  $25 \text{ mm}$  厚さの成型フォーム層13が、適用されている。この成型フォーム層13は、特に熱成型されたフォーム層であって、開放ポアを有しており、約  $0.6 \text{ kg/m}^2$  ～約  $1.6 \text{ kg/m}^2$  という単位面積あたりの重さを有した、約  $1.5 \text{ mm}$  ～約  $5.0 \text{ mm}$  厚さの、微小ポーラスを有した硬質ファイバ層14に対して連結されている。減衰層として適切なものとしては、また、複数層からなる超軽量の瀝青質の減衰層がある。これは、例えば、アルミニウム箔、または、ファイバによって補強されたプラスチック紙、または、ビチューメンを有していない減衰層を備えていて、例えば、約  $4.0 \text{ kg/m}^3$  という実効的な単位体積あたりの重量を

有した、EDPMや成型フォームを備えている。この微小ポーラスファイバ層14は、 $R_t = 500 \text{ N s m}^{-3} \sim R_t = 2500 \text{ N s m}^{-3}$  という空気流に対しての総抵抗を有し、とりわけ、 $R_t = 900 \text{ N s m}^{-3} \sim R_t = 2000 \text{ N s m}^{-3}$  という空気流に対しての総抵抗を有し、および、 $m_f = 0.3 \text{ kg/m}^2 \sim m_f = 2.0 \text{ kg/m}^2$  という単位面積あたりの質量を有し、とりわけ、 $m_f = 0.5 \text{ kg/m}^2 \sim m_f = 1.6 \text{ kg/m}^2$  という単位面積あたりの質量を有し、さらに、 $B = 0.005 \text{ Nm} \sim B = 10.5 \text{ Nm}$  という曲げ硬さを有し、とりわけ、 $B = 0.025 \text{ Nm} \sim B = 6.0 \text{ Nm}$  という曲げ硬さを有しているような、タイプのものである。このような微小ポーラスの程度および硬さは、アセンブリパッケージ全体の吸収能力にとって本質的なものであり、様々な材料の適切な選択によって得ることができる。フロア遮音としての適用に際しては、カーペット層または装飾層15が、微小ポーラスでありかつ硬いファイバ層に対して、自動車の乗客空間側に連結される。この層15は、この実施形態における例においては、約  $5 \text{ mm}$  の厚さまたは約  $0.6 \text{ kg/m}^2$  という単位面積あたりの質量を有している。よって、本発明によるアセンブリパッケージ42は、約  $4.1 \text{ kg/m}^2$  というだけの

重さしなく、フロア体全体の重さを、約 $15.47 \text{ kg/m}^2$ から約 $7.07 \text{ kg/m}^2$ へと低減させることができる。このキットを内側端部壁として使用した場合には、装飾層またはカーペット層を省略することができる。

図6に示す吸収係数の周波数特性16は、約1.1mm厚さのアルミニウムシートに対して適用されたときの本発明によるキット41に関しての、特別の周波数依存性を明瞭に示している。すなわち、中間的な周波数領域における完璧な吸音性を表しており、また、高周波領域における $\alpha = 0.7 \sim \alpha = 0.8$ というあまり大きすぎずかつ一定の吸音特性を明瞭に表している。これは、自動車内において会話を理解する能力を維持するためには、必要なことである。

本発明によるキット41の遮音性の周波数依存性17を示している図7からはつきりと結論づけられることは、従来のスプリングー質量ーシステムにおいては200Hzの領域において当然のこのように発生していたような共鳴の兆候が

、何ら見られないことである。

屋根内側カバー（スカイルーフ）の遮音に対しての、本発明によるキット41のさらなる応用が、図8に示されている。これは、約 $0.5 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの質量を有した、高度にプレスされたファイバ材料からなる約2mm厚さのキャリア層26を備えている。その次の層として、約 $20 \text{ kg/m}^3$ という単位体積あたりの質量を有した、約15mm厚さのフォーム層13が設けられている。本発明によるこのフォーム層または成型フォーム層は、硬質層14を、特に、約 $0.4 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの質量を有した約1.5mm厚さの微小ポーラスファイバ層14を、備えている。ポーラスを有した、特に、開放ポーラスを有した、ソフトな装飾層23が、約2mm厚さとされてまたは約 $0.21 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの質量とされて、この吸音性でありかつ振動減衰性であって自立性を有したスカイルーフ構成を閉塞している。よって、本発明によるこの多機能キットは、約24.5mmという全体厚さおよび約 $1.56 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの合計質量を有しており、先に説明した実施形態と同じようにして機能する。本発明によるさらなる実施形態は、屋根の内側カバーの構成のために構成されており、従属請求項21～24に詳細に規定

されている。

この屋根内側カバーにも、また、減衰層を、特に、欧州特許文書第0 474 593号における表面パターンでもってかつ約 $0.15 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの質量の約4 mm厚さのフォーム製減衰層を、設け得ることを理解されたい。

屋根内側カバーの代替可能な実施形態においては、キャリア層26を省略することができ、アセンブリパッケージ42は、この場合においても空気層25を形成しつつ、面状自動車パーツ11に対して直接的に接着することができる。これによって、アルミニウム屋根の振動減衰機能が低減されまた特に雨天時やトンネル走行時の遮音性が低減されるものの、本発明においては、約18.5 mmとい

う厚さおよび約 $0.91 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの質量でもって、なお十分に効果的なキットを実現することができる。

本発明によるキット41は、また、ドアカバーに応用することができ、図9に示する実施形態においては、約2.4 mm厚さの多層減衰層を備えている。この多層減衰層は、超軽量の澀青質の減衰材料と、少なくとも1つの、約0.1 mm厚さの薄いアルミニウム箔と、から構成されている。シートに対して直接的に接着されたこのような多層減衰システムは、公知である。しかしながら、このようなシステムは、一般に、少なくとも $4 \text{ kg/m}^2$ の重量を有している。本発明において使用されるシステムは、従来のシステムよりも良好な減衰効果を示しつつも、わずか約 $2.67 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量を有しているだけである。そして、可変厚さの空気ギャップ25が形成される。この空気ギャップは、特に、窓の機構を収容するために使用することができる。実際のアセンブリパッケージ42は、湿気および汚染に対して、約 $0.03 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量を有した25  $\mu\text{m}$ 厚さの薄いPU-箔27によって、保護されている。ポーラスなスプリング層13および微小ポーラスを有した硬質層14が、請求項26～29の特徴点に従って形成されている。このような層並びは、乗客空間側において、約2 mm厚さのポーラスなカバー層23によって、とりわけ、約 $0.21 \text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの重量とされかつ開放ポアを有

した装飾層によって、閉塞される。よって、このアセンブリパッケージは、約3.51 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量を有している。このアセンブリパッケージ42は、部分的にだけ取り付けただけで良いこと、好ましくは、ドアの面状部分にだけ取り付けただけで良いこと、を理解されたい。

このキット41には、また、面状車体パーツ11との間に、減衰層12を設けることができることを理解されたい。このような減衰層12は、約2.67 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量を有した約2.3 mm厚さの超軽量減衰材料と少なくとも1つの約0.1 mm厚さのアルミニウム箔とからなる多層であるか、あるいは、約2.67 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの重量を有した約2.

3 mm厚さの超軽量減衰材料と少なくとも1つの約0.1 mm厚さのファイバ補強プラスチック紙からなる薄い箔とからなる多層であるか、のいずれかから構成されている。よって、多層減衰層の単位面積あたりの重量は、約2.54 kg/m<sup>2</sup>である。

本発明によるキット41は、また、図10および図11に示すように、外側端部壁カバーにも適用することができる。この目的のために使用されるアセンブリパッケージは、モータ空間の側部において、汚染物に対して耐性のある保護層28、とりわけ、オイルや水に対して耐性のある保護フリース、を備えている。微小ポーラスを有した硬質層14は、スプリング層13と、保護層と、の間に設けられている。この場合、硬質層は、約1.0 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの質量を有した約2.5 mm厚さの高度にプレスされたファイバ材料と、約0.3 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの質量を有した約15 mm厚さの熱成型フォームであるか、あるいは、約0.6 kg/m<sup>2</sup>~約0.9 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの質量を有した約15 mm厚さのPU成型されたフォームであるか、あるいは、約0.7 kg/m<sup>2</sup>~約1.0 kg/m<sup>2</sup>という単位面積あたりの質量を有した約15 mm厚さのデュロプラスチック (duropastic) が混合された耐熱ファイバ製ファイバフリースであるか、のいずれかから構成された、アセンブリパッケージ42のうちの開放ポアを有したスプリング層と、を備えて構成されている。モータ空間側の保護層は、約0.1 kg/m<sup>2</sup>~約0.3 kg/m<sup>2</sup>という単

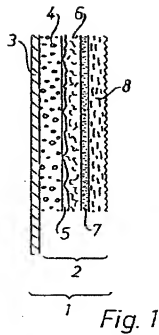
位面積あたりの質量とされ、約0.2~0.4mm厚さとされている。この実施形態においては、アセンブリパッケージ42は、単純な方法で、空気層25を形成しつつ、面状車体パーツ11に対して接着されている。

図11に示すような、外側端部壁カバーとして使用するための、アセンブリパッケージ42の他の実施形態においては、微小ボラスを有した硬質層14は、ボラスなスプリング層13と空気層25との間に位置している。この場合においても、アセンブリパッケージのうちの、開放ボアを有したスプリング層は、熱成型されたフォームからまたはPU成型されたフォームからまたはデュロプラス

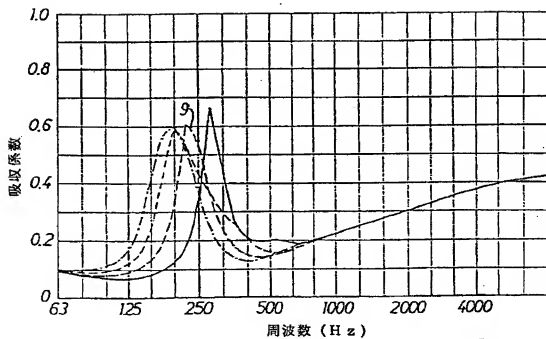
チックが混合されたファイバフリースから構成することができ、そして、モータ空間側には、保護層28を設けることができる。このアセンブリパッケージ42は、面状車体パーツ11上に接着することも、あるいは、単にパーツ上に置いておくことも、できる。アセンブリパッケージを安定的に置いておくために、アセンブリパッケージは、キャリア層26を備えている。このような実施形態においては、アセンブリパッケージ42と空気層25との間に、約 $0.12\text{ kg/m}^2$ という単位面積あたりの質量とされかつ3mm厚さとされたフォーム製減衰層を設けることもできることを理解されたい。

本発明によるキットの利点は、今日自動車産業において好んで使用されているような、薄いスチールシートまたは軽量アルミニウムシートまたは有機シートに対して応用した場合に、特に明瞭である。本発明によるキットのさらなる利点は、使用されているボラススプリング層の熱伝導度が極度に小さいことにある。このため、このようなキットは、良好な音響特性（すなわち、遮音効果）を示しつつも、良好な断熱性をも有している。

【图1】



【图2】



【图3】

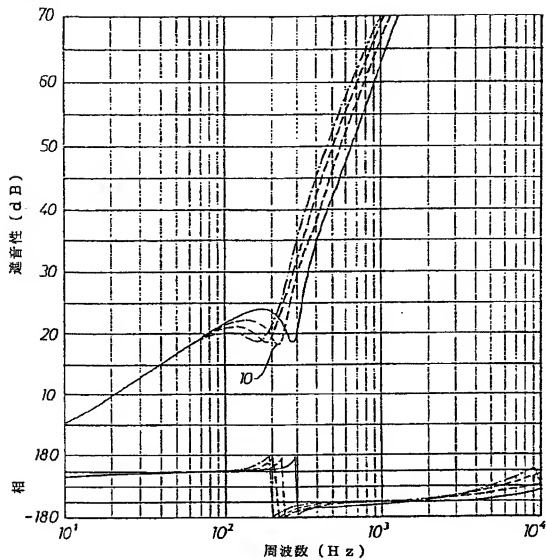


Fig. 3

【図4】

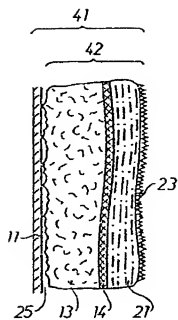


Fig. 4

【図5】

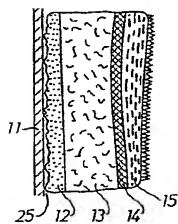


Fig. 5

【图6】

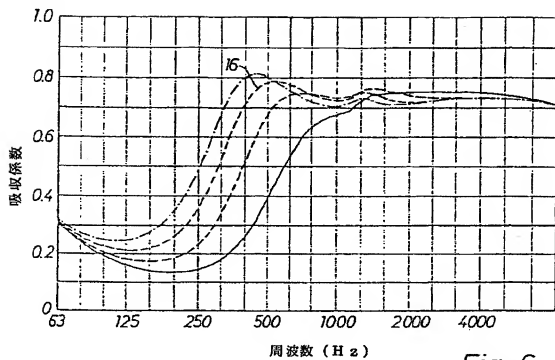


Fig. 6

【图7】

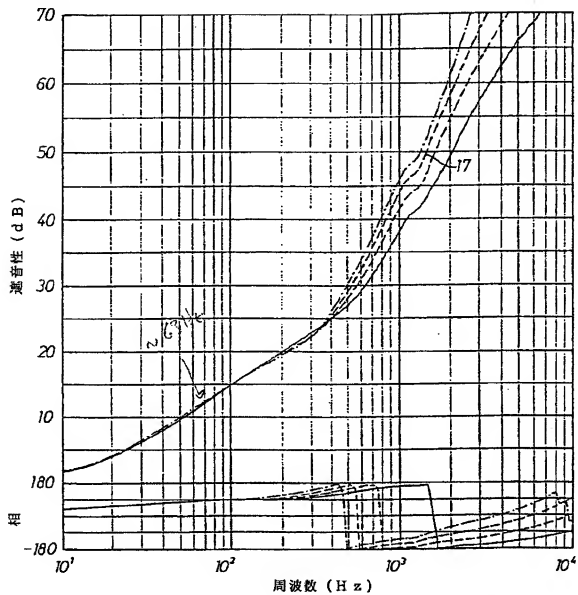


Fig. 7

【図8】

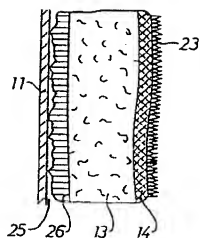


Fig. 8

【図9】

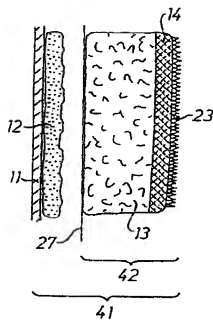


Fig. 9

【図10】

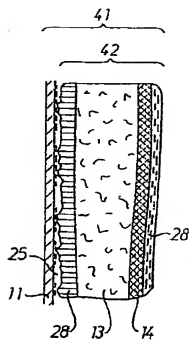


Fig. 10

【図11】

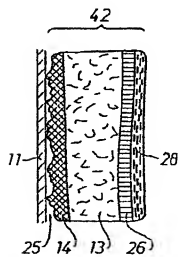


Fig. 11

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/CH 97/00412
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC <sup>6</sup> : B60R13/08 G10K11/168 B32B5/22 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC <sup>6</sup> : B60R G10K B32B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 732 684 A (RIETER AUTOMOTIVE INTERNATIONAL) 18 September 1996 see column 3, line 14-21-35 - column 4, line 33-46-54; claims 1,5,12,13; figures 1A,2	1,5,6 10,41,47 9
A	see column 5, line 38-40 - column 6, line 28-49 see column 7, line 10-13	
Y	EP 0 334 178 A (STANKIEWICZ ALOIS DR GMBH) 27 September 1989 cited in the application see column 1, line 30-54; claims 1,20-23, 25,26,35, 37,39; figure 1	1
Y	EP 0 229 977 A (DAIMLER BENZ AG) 29 July 1987 see claims 1-3,5,6; figure 1	1,10,41, 47
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"B" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"R" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 22 January 1998 (22.01.98)		Date of mailing of the international search report 16 February 1998 (16.02.98)
Name and mailing address of the ISA/ EUROPEAN PATENT OFFICE Facsimile No.		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CH 97/00412

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 86 02 592 U (C.A. GREINER UND SOHNE GMBH & CO KG) 7 September 1989 (07.09.89) see the whole document ---	1
A	US 5 504 282 A (PIZZIRUSSO JOSEPH F ET AL) 2 April 1996 (02.04.96) see the whole document ---	1
Y	GB 2 163 388 A (STANKIEWICZ ALOIS DR GMBH) 26 February 1986 (26.02.86) see column 2, line 96 - column 3, line 121; claims 1-10; figure 1 ---	1
Y	EP 0 118 876 A (BASF AG) 19 September 1984 (19.09.84) see claims 1,5,6,10; example 5 -----	1,5,6,41

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/CH 97/00412

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family number(s)	Publication date
EP 0732584 A	18-09-96	NONE	
EP 0334178 A	27-09-89	DE 38099980 A AT 148394 T ES 2191675 T JP 1281928 A US 5334338 A	05-10-89 15-02-97 16-07-97 13-11-89 02-08-94
EP 0229977 A	29-07-87	DE 3601204 A DE 3682265 A	23-07-87 05-12-91
DE 8602592 U	07-09-89	NONE	
US 5504282 A	02-04-96	CA 2156664 A	25-02-96
GB 2163388 A	26-02-86	DE 3439775 A JP 6082988 B JP 61870995 A	06-03-86 12-01-94 10-04-86
EP 0118876 A	19-09-84	DE 3309127 A CA 1219106 A DE 3486242 D US 4508774 A	20-09-84 17-03-87 16-12-93 02-04-85

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE,  
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L  
U, MC, NL, PT, SE), AL, AM, AT, A  
U, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH  
, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
GB, GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, K  
P, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU  
, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO,  
NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, S  
I, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US  
, UZ, VN

【要約の続き】

の多機能超軽量キット(41)は、フロアやモータ壁、  
あるいは、ドアライニングや、屋根の内側ライニングを  
遮音するために使用される。